

CONTROL METHOD FOR TONER DENSITY

Patent Number: JP61256355
Publication date: 1986-11-13
Inventor(s): TOMOSADA MASAHIRO; others: 03
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP61256355
Application Number: JP19850099058 19850510
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G13/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To calculate the remaining amount of toner accurately and to control toner density precisely by varying and controlling a reference voltage according to variation in developing bias in a copying machine which adjusts the copy density by varying the developing bias according to image density.

CONSTITUTION: When a copy is taken, a main motor and an optical system drying motor are rotated and the developing sleeve 28 of a developing device 25 is rotated. The developing bias is applied and then the developing sleeve 28 becomes ready for development. When toner is accumulated in the container 27 of the 2nd developing device 13, a voltage corresponding to the amount of the toner is induced at an antenna member 31. This induced voltage is compared with the reference voltage to detect the remaining amount of the toner. When the frequency of the developing bias of the developing sleeve 28 is lowered so as to copy a halftone original, the reference voltage is set to a value corresponding to the frequency. The frequency is increased similarly.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-256355

⑤ Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和61年(1986)11月13日
G 03 G 13/08		7015-2H	
// G 03 G 15/06	1 0 1	7015-2H	
15/08	1 1 5	7015-2H	審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 トナー濃度の制御方法

⑮ 特 願 昭60-99058

⑯ 出 願 昭60(1985)5月10日

⑰ 発 明 者	友 定 昌 弘	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	大 木 尚 之	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	鈴 木 直	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 発 明 者	安 達 秀 喜	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑰ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑰ 代 理 人	弁理士 世良 和信		

明 細 書

1. 発明の名称

トナー濃度の制御方法

2. 特許請求の範囲

現像バイアスからの誘起電圧を検出し、該誘起電圧と予め定められた基準電圧とから複写機における現像装置内のトナーの残量を検知し、該残量に応じてトナーの補給を適宜行ない、これにより現像装置内のトナー濃度を適正値に制御するトナー濃度の制御方法において、現像バイアスの変化に応じて基準電圧を変更制御することを特徴とするトナー濃度の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、現像バイアスからの誘起電圧を検出し、該誘起電圧と基準電圧とから複写機における現像装置内のトナーの残量を検知し、該残量に応じてトナーの補給を適宜行ない、これにより現像装置内のトナー濃度を適正値に保つようにしたトナー濃度制御方法に関する。

(従来技術)

一般に、複写機の現像剤としてはトナーが採用されているが、このトナーを用いる場合には、複写機の現像装置へのトナー補給量を常に適正値に保つことが必要となる。現像装置へのトナー補給量が過多になると画像濃度が濃くなりすぎ、他方、トナー補給量が過少になると画像が薄くなりすぎ、いずれにしても画像性が不安定になるからである。

そこで、従来、現像装置内のトナーの残量を検知し、現像装置内のトナー濃度が適正値になるように制御する方法として、例えば、現像装置内のトナーの体積を圧電素子を用いて検出し、これにより現像装置内のトナー残量を検知したり、またはトナーの透磁率を検出し、これにより現像装置内のトナー残量を検知する手法が用いられてきたが、このような手法を用いる場合には検出器自体の構成が複雑でコスト高になり、しかも高い精度が得られないなどの難点があった。

(発明が解決しようとする問題点)

これに対して、上記欠点を解消する新しい方法として現像バイアスの誘起電圧を検出し、該誘起電圧と予め定められた基準電圧とから複写機における現像装置内のトナーの残量を検知し、該残量に応じてトナーの補給を適宜行ない、これにより現像装置内のトナー濃度を適正値に制御する方法も考えられている。

しかし、かかる制御方法では、原稿種類に応じて現像バイアスの電圧値や周波数を変化させ、これによって感光体ドラムの表面電位に対する現像特性を変化させる場合に次のような問題が生じる。即ち、複写原稿が写真などのハーフトーンのものでは現像バイアスの電圧値や周波数を低くすることによってハーフトーンの再現性を良くし、他方、複写原稿が濃度の低いものでは現像バイアスの電圧値や周波数を高くすることによって画質の向上を図る必要があるが、この場合現像バイアスからの誘起電圧が変化してしまうので、トナーの残量検知に誤差が生じ、したがってトナー濃度を精度良く制御できないという難点がある。

3

もので、この第1図中符号1は感光体ドラムを表わしている。この感光体ドラム1の上方には光学系2が設けられている。この光学系2は固定原稿台3、原稿照射用ランプ4、移動ミラー5、6、7、レンズ8および固定ミラー9から構成されている。また、感光体ドラム1の上方近接位置には、光学系2から感光体ドラム1へ照射される原稿像光束を閉鎖しそれを周囲から隔離する露光ダクト10が設けられている。続いて、感光体ドラム1の周囲に設けられた各機器を感光体ドラム1の回転方向即ち第1図の時計方向に順を追って説明すれば、露光ダクト10の隣接位置には、画像域外等の不要部分の静電負荷を消去するためのブランク露光装置11が設けられている。また、感光体ドラム1の側方位置には、赤色トナーを取り扱う第1の現像装置12と、黒色トナーを取り扱う第2の現像装置13とが設けられている。これら現像装置12、13の詳細については後述する。また、第2の現像装置13の下方位置には、給紙部(図示せず)から送られてくる転写紙を感

5

特開昭61-256355(2)

本発明はかかる難点を解消するためになされたもので、その目的とするところは現像装置内のトナーの残量を複写原稿の種類にかかわらず正確に検知し得ると共に再現性に優れしかも画質の良好な画像を得ることのできるトナー濃度制御方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明にあっては、現像バイアスからの誘起電圧を検出し、該誘起電圧と予め定められた基準電圧とから複写機における現像装置内のトナーの残量を検知し、該残量に応じてトナーの補給を適宜行ない、これにより現像装置内のトナー濃度を適正値に制御するトナー濃度の制御方法において、現像バイアスの変化に応じて基準電圧を変更制御するように構成した。

(実施例)

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明に係るトナー濃度制御方法の実施例に用いられる複写機の一部概略構成図を示す

4

光体ドラム上の現像された粉体像に位置合わせするための一対のタイミングローラ14が設けられている。さらに、感光体ドラム1の下方位置には、感光体ドラム上の現像された粉体像を転写紙に転写するための転写帯電器15と、転写紙を感光体ドラム1から剥離する分離帯電器16が設けられている。また、分離帯電器16の隣接位置には転写紙を定着器(図示せず)まで搬送する搬送ベルト17が設けられている。さらに、搬送ベルト17の上方であって感光体ドラム1の側方位置には感光体ドラム1上の未転写の残留現像剤を除去するためのクリーナ18が設けられている。また、クリーナ18の斜め上方位置には感光体ドラム1上の残留電荷を除去するための前露光照射ランプ19が設けられている。さらに、感光体ドラム1の上方近接位置には感光体ドラム1の表面を一様に帯電するための帯電器20が設けられている。

続いて、現像装置12、13の詳細について説明する。第1の現像装置12は赤色トナーを収容

6

する容器 21 を含んでなる。この容器 21 の下部には開口部 21a が形成されている。一方、容器 21 の上部には該容器内部を密閉するための蓋 22 が冠着されている。そして、容器 21 の内部には開口部 21a の近接位置に、マグネットを内蔵した現像スリーブ 23 が回転自在に配設されている。また、容器 21 の内部には周囲を絶縁被覆された導電性のアンテナ部材 24 が配設されている。他方、第 2 の現像装置 13 は現像部 25 および貯蔵部 26 から構成されている。現像部 25 は黒色トナーを収容する容器 27 を含んでなる。容器 27 の下部には開口部 27a が形成されている。そして、容器 27 の内部には開口部 27a の近接位置に、マグネットを内蔵した現像スリーブ 28 が回転自在に配設されている。また、容器 27 の内部には、現像スリーブ 28 の回転軸と平行する回転軸を有する攪拌棒 29、30 が配設されている。この攪拌棒 29、30 はトナーを攪拌すると共に該トナーを現像スリーブ 28 の方向へ搬送する機能を有する。さらに、容器 27 の内部に

7

内蔵した現像剤検知素子 35 が設けられている。この現像剤検知素子 35 は容器 32 内のトナーレベルが該現像剤検知素子 35 より下のレベルとなった時点でトナー無しの信号を発するようになっている。

第 2 図には、上記第 1 および第 2 の現像装置 12、13 のアンテナ部材 24、31 に誘起される電圧を処理するための回路例が示されている。一般に、上記現像スリーブ 22、23 にはサイン波または台形波（例えば 1200V、1800Hz）のバイアス電圧が印加されるが、これによってアンテナ部材 24、31 には誘起電圧が生じる。第 3 図はこの関係を示している。第 2 図の回路は、このようにしてアンテナ部材 24、31 に生じた誘起電圧をダイオード D_1 、 D_2 によって整流し、この整流信号を抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 およびトランジスタ Q_2 によってインピーダンス変換した後コンデンサ C_1 によって平滑して検出信号 V_a を求め、この検出信号 V_a と基準電圧 V_R とを比較器 Q_1 によって比較することによってトナ

9

特開昭61-256355(3)

は周囲を絶縁被覆された導電性のアンテナ部材 31 が配設されている。なお、容器 27 の上部には開口部 27b が形成されている。一方、貯蔵部 26 は、上記開口部 27b と接合される開口部 32a を下部に有する容器 32 を含んでなる。この容器 32 の内部には開口部 32a の近接位置にマグネットローラ 33 が回転自在に配設されている。このマグネットローラ 33 の回転軸は開口部 32a の中心位置ではなくマグネットローラ 33 と容器 32 との間隙が第 1 図に示すように左側で狭くなるような位置にあり、マグネットローラ 33 の時計方向回転によりトナーを現像部 25 へ供給する際、該トナーが容器 32 の左側部分で掻き落とされるようになっている。また、容器 32 の内部にはマグネットローラ 33 の上方位置に、容器 32 の両側壁に近接して回転する攪拌棒 34 が配設されている。この攪拌棒 34 はマグネットローラ 32 と同期して回転し、トナーのブリッジ現象を防止するようなされている。

また、容器 32 の下部側壁には、圧電振動子を

8

一残量を検知するような構成となっている。また、この回路にはスイッチ SW_1 が設けられており、このスイッチ SW_1 の切換えによって基準電圧 V_R を変えられるようになっている。なお、この場合スイッチ SW_1 の代わりに D/A コンバータなどを使用して基準電圧 V_R をリニアに変化させることもできる。

次いで、このように構成された複写機の作用と共に実施例のトナー濃度制御方法を説明する。

今、通常の黒色コピーを行なう場合即ち第 2 の現像装置 13 を用いる場合について考えれば、コピー動作の開始によりメインモータ（図示せず）が回転され、該メインモータによって感光体ドラム 1 が回転される。また、光学系駆動モータ（図示せず）が回転され、該駆動モータの回転によって移動ミラー 5、6、7 の走査が開始される。このとき、メインモータからの駆動伝達によって第 2 の現像装置 25 の現像スリーブ 28 がクラッチ（図示せず）を介して回転される。同時に、現像スリーブ 28 には高圧トランス（図示せず）から

現像バイアスが印加され、これにより該現像スリーブ28は現像可能な状態になる。なお、このとき、第1現像装置12の現像スリーブ22はクラッチ（図示せず）を断たれた状態にあるため回転駆動されず、また、該現像スリーブ22は現像バイアスが印加されていない状態となっている。

また、第2の現像装置13の容器27内にトナーが第1図で示すBの状態まで堆積されているとすれば、現像スリーブ28に印加された現像バイアスによってアンテナ部材31には該トナー量に応じた誘起電圧が生じる。この誘起電圧 V_0 の大きさは次式で示される。

$$V_0 = \epsilon \frac{S}{d} V$$

ここで V は現像スリーブの印加電圧、 S はアンテナ部材の大きさ、 d は現像スリーブとアンテナ部材との距離、 ϵ は定数（誘電率）である。

而して、このアンテナ部材31に生じた誘起電圧 V_0 は第2図に示す回路に送られ、そこで検出信号 V_a が求められると共に該検出信号 V_a と基準電圧 V_R とが比較され、トナー残量が検知される。しかし、この場合には上述の如く容器27には第1図Aの位置（この位置を適正位置とする）まで現像剤が堆積されているので、比較器 Q_1 からはトナー無の信号は発せられない。ところが、現像剤が消費されて例えば第1図Bの位置まで現像剤が消費されると、誘電率 ϵ が変わるので第2図の回路で求められる検出信号 V_a も変り、この変化した検出信号 V_a と基準電圧 V_R とが比較され、この場合には比較器 Q_1 からは貯蔵部26の駆動モータ（図示せず）へトナー無の信号が出され、この駆動モータに通電が行なわれてマグネトロラ33は第1図において時計方向に回転され、容器32中のトナーが現像部25へ補給されることになる。また、この場合、コピーが連続して行なわれているとすれば、容器27中のトナーは覆拌棒29、30によって現像スリーブ28まで搬送されることになる。そして、トナー量が第1図Bの位置まで回復すると、誘起電圧 V_0 は元のレベルまで戻る。その時貯蔵部

1 1

26の駆動モータへの通電が断たれ、トナーの補給は停止される。

また、例えば写真等のハーフトーンの原稿を複写するにあたり現像スリーブ28の現像バイアスの周波数を低くする場合には、予め第2図の回路のスイッチ SW_1 が切換えられ、基準電圧 V_R は該周波数に相応する値とされる。そして、該基準電圧 V_R と誘起電圧 V_0 の処理信号たる検出信号 V_a とが比較器 Q_1 によって比較される。なぜなら、この場合には第2図のコンデンサ C_1 での平滑条件が変化し、その結果検出信号 V_a が変化するからである。また、濃度の低い原稿を複写するにあたり現像バイアスの周波数を高くする場合も同様に行なわれる。

なお、ハーフトーンの原稿を複写するにあたり現像バイアスの周波数を低くする代わりに現像バイアスの電圧値を低くしたり、また、濃度の低い原稿を複写するにあたり現像バイアスの周波数を低くする代わりに現像バイアスの電圧値を高くする場合も該電圧値に相応する基準電圧 V_R を選択

基準電圧 V_R とが比較され、トナー残量が検知される。しかし、この場合には上述の如く容器27には第1図Aの位置（この位置を適正位置とする）まで現像剤が堆積されているので、比較器 Q_1 からはトナー無の信号は発せられない。ところが、現像剤が消費されて例えば第1図Bの位置まで現像剤が消費されると、誘電率 ϵ が変わるので第2図の回路で求められる検出信号 V_a も変り、この変化した検出信号 V_a と基準電圧 V_R とが比較され、この場合には比較器 Q_1 からは貯蔵部26の駆動モータ（図示せず）へトナー無の信号が出され、この駆動モータに通電が行なわれてマグネトロラ33は第1図において時計方向に回転され、容器32中のトナーが現像部25へ補給されることになる。また、この場合、コピーが連続して行なわれているとすれば、容器27中のトナーは覆拌棒29、30によって現像スリーブ28まで搬送されることになる。そして、トナー量が第1図Bの位置まで回復すると、誘起電圧 V_0 は元のレベルまで戻る。その時貯蔵部

1 2

することが行なわれる。なぜなら、この場合には上式の誘起電圧 V_0 が変化し、その結果検出信号 V_a が変化するからである。

第4図はトナー補給を示すタイミングチャートであり、第4図(I)は第2の現像装置13を使用して複写を行なった場合のトナー残量検知によるモード、第4図(II)は第1の現像装置12を使用して複写を行なった場合のトナー残量検知によるモードを示している。

先ず、第4図(I)について説明すれば、第4図(I)は複写枚数を4枚に設定した例を示している。今、現像スリーブ31に現像バイアスが印加された状態のとき現像スリーブ28とアンテナ部材31との間に予め決められた量のトナーがないとすれば現像部トナー有無信号にตอบสนองしてトナー補給がなされる。また、この場合、現像剤検知素子35から複写中2枚目でトナー無信号が発せられたとすると設定枚数4枚の複写完了後に再複写動作が停止される。

また、第4図(II)について説明すれば、

第4図(Ⅱ)も複写枚数を4枚に設定した例を示している。今、現像スリーブ23に現像バイアスが印加された状態のとき現像スリーブ23とアンテナ部材24との間に予め決められた量のトナーがないとすれば、トナー有無信号にตอบสนองしてトナー補給がなされる。また、この場合、予め決められたΔT時経過後になおもトナー無信号が発せられていたとすると、給紙されている複写工程が終了した時点(例えば2枚目)で複写工程が停止される。

即ち、トナー貯蔵部を有している現像装置では使用中にトナー無を検知しても設定枚数の複写を行ない、他方、トナー貯蔵部を有していない現像装置では、複写工程を次のサイクルに移行しないで停止させるようにしている。

なお上記実施例においては原稿種類に応じて基準電圧を変えているが、反対に基準電圧を一定とし、検出信号を原稿種類に応じて変えても良いものである。

このような構成をもつ本実施例の方法によれば

次のような効果を奏する。

即ち、現像バイアスの電圧値や周波数に変化した場合に該現像バイアスからの誘起電圧とそれに相応する基準電圧とからトナーの残量を求めているため、現像バイアスの電圧値や周波数の変化にかかわらず、トナー残量を正確に検知でき、したがって現像装置内のトナー濃度を精度良く適正値に制御することができる。その結果、一つの複写機において数種の前稿を取り扱う場合にも、原稿種類にかかわらず再現性に優れしかも画質の良好な画像を得ることができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明の方法によれば、画像濃度に応じて現像バイアスを変化させてコピー濃度を調節する複写機において現像バイアスの変化に応じて基準電圧を変更制御するようにしているので、原稿種類(現像バイアスの変化)にかかわらずトナーの残量が正確に求められ、したがって現像装置内のトナー濃度を精度良く制御することができる。その結果、一つの複写機において

1 5

数種の前稿を取り扱う場合でも原稿種類にかかわらず、再現性に優れしかも画質の良好な画像を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

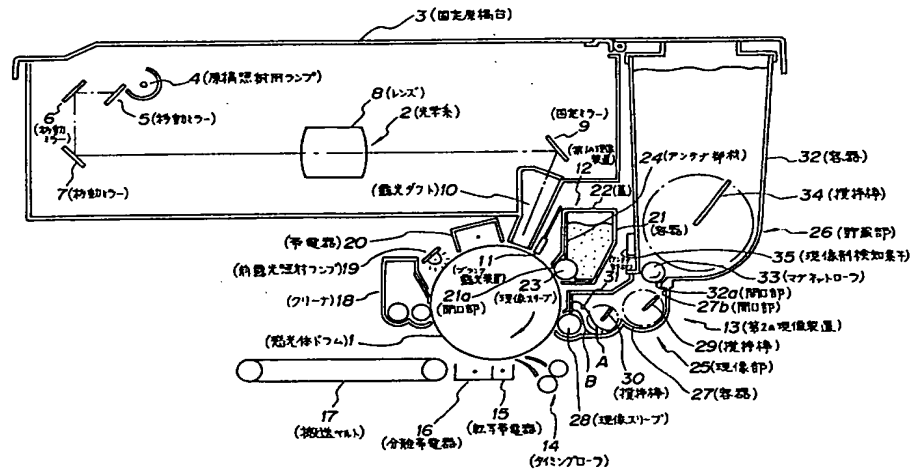
第1図は本発明による実施例の方法を実施するための複写機の概略構成図、第2図は誘起電圧を処理するための回路、第3図は現像スリーブとアンテナ部材との関係を示す図、第4図(Ⅰ)、(Ⅱ)はトナー補給を示すタイミングチャートである。

符 号 の 説 明

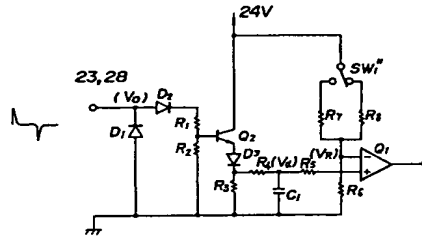
- 1…感光体ドラム 2…光学系
- 12, 13…現像装置
- 23, 28…現像スリーブ
- 29, 31…アンテナ部材

特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 弁理士 世 良 和 信

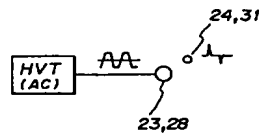
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

